

Abstract

(Problem) The area required for the mounting of an inverter transformer is large, and the drive frequencies of individual discharge lamps cannot be accurately synchronized, resulting in flickering.

(Means for solving the problem) An inverter transformer 20 is mounted on a printed circuit board 31, the inverter transformer having a plurality of secondary windings 22a and 22b electromagnetically coupled with a primary winding 21 with the same degree of coupling. Connectors 33 and 34 are also mounted on the printed circuit board 31 at both ends in the longitudinal direction thereof. The inverter transformer 20 is positioned in the center of the printed circuit board 31, with the ends of the different secondary windings 22a and 22b thereof connected to the connectors 33 and 34 via a conductor pattern 32.

DESCRIPTION OF THE INVENTION

(0001) (Field of the invention) The invention relates to an inverter circuit unit for lighting a plurality of cold-cathode discharge tubes and the like (to be hereafter referred to as "discharge lamps"). Particularly, it relates to the structure of an inverter circuit unit for multiple lamps that is suitable for edge-lighted type LCD monitors in which discharge lamps are installed at the edges of the LCD panel.

(0002) (Related art) Conventional LCD monitors are typically illuminated from the back with discharge lamps, and electronic devices having such LCD monitors are equipped with an inverter circuit unit for lighting the discharge lamps. The inverter circuit unit is typically installed in a narrow space, such as in the frame around the LCD monitor.

(0003) Some of the relatively large-sized LCD monitors are constructed in the so-called edge-lighted arrangement where one or two discharge lamps are installed at each of the two edges of the LCD panel. Fig. 8 shows an example of a conventional inverter circuit unit 10 used in an edge-lighted LCD monitor in which two discharge lamps 1 and 2 are lighted.

(0004) The inverter circuit unit 10 includes a printed circuit board 15 on which two inverter transformers 11 and 12 are mounted, and connectors 13 and 14 connected to the outputs of the inverter transformers 11 and 12. Electrodes from the discharge lamps 1 and 2 are connected to the connectors 13 and 14.

(0005) In the edge-lighted arrangement, because the distance between the discharge lamps 1 and 2 is long, the two inverter transformers 11 and 12 shown are used for lighting the two discharge lamps 1 and 2. While not shown in the drawings, circuit elements such as transistor, capacitors, and resistors are mounted on the printed circuit board 15 and connected via conductor patterns, thereby forming the inverter circuit together with the inverter

transformers 11 and 12.

(0006) (Problem to be solved by the invention) Thus, conventional inverter circuit units for multiple lights employ a separate inverter transformer for each discharge lamp, resulting in a large area required for mounting on the printed circuit board 15. In addition, because the drive frequencies of the individual discharge lamps cannot be accurately synchronized, beat noise and flickering are caused.

(0007) (Means for solving the problem) In accordance with the invention, an inverter circuit unit includes a printed circuit board, an inverter transformer having a primary winding and a plurality of secondary windings that are electromagnetically coupled to the primary winding with substantially the same degree of coupling, and a first and a second connectors attached at both ends of the printed circuit board in the longitudinal direction thereof. The inverter transformer is placed at substantially the center of the printed circuit board, and the ends of the different secondary windings of the inverter transformer are connected to contacts of the first and the second connectors via a conductor pattern on the printed circuit board.

(0008) (Embodiment) Fig. 6 shows an example of an inverter transformer 20 used in an inverter circuit unit of the present invention. The inverter transformer 20 includes one primary winding 21 and two secondary windings 22a and 22b. The two secondary windings 22a and 22b, having the same number of turns, are each electromagnetically coupled to the primary winding 21 with the same degree of coupling. The terminals of the primary winding 21 are connected to terminals 23, and the terminals of each of the secondary windings 22a and 22b are connected to terminals 24.

(0009) Fig. 1 shows an embodiment of the inverter circuit unit according to the present invention, and it is structured for two lamps by using the inverter transformer 20 including two secondary windings 22a and 22b as described above. A single inverter transformer 20 is mounted in the center of a narrow printed board 31 on the surface of which conductive patterns 32 are formed. Further, connectors 33 and 34 are fixed on the printed circuit board 31 at both ends in the longitudinal direction thereof.

(0010) Both terminals of one secondary winding 22a of the inverter transformer 20 are connected to contacts of the connector 33 via the conductive patterns 32, and similarly, both terminals of the other secondary winding 22b are connected to contacts of the connector 34 via the conductive patterns 32. A dashed line indicated by reference character A in the figure denotes a center line parallel to the shorter sides of the printed board 31.

(0011) Both terminals of the secondary winding 22a and both terminals of the secondary winding 22b are connected to the connectors 33 and 34, respectively, via the conductive patterns 32 that are disposed symmetrically on either side of the center line A. Note that while the printed board 31 is provided with other circuit elements and conductive patterns of which the inverter circuit is composed, they are not shown.

(0012) Fig. 2 shows a state in which two discharge lamps are connected to this inverter circuit unit 30. In this way, a discharge-lamp lighting circuit as shown in Fig. 7 is formed. In Fig. 7, reference numeral 25, of which explanation was omitted above, denotes a feedback winding that is wound around the same bobbin as the primary winding 21 and a terminal of the feedback winding is connected to the terminal 23. Reference characters Q1 and Q2 denote switching transistors connected in a push-pull manner, reference character R denotes a bias resistor, and reference character C denotes a resonant capacitor connected in parallel with the primary winding 21. A center tap of the primary winding is connected to an input power supply that is not illustrated via a choke coil L.

(0013) One end of the secondary winding 22a is connected to ground and the other end thereof is connected in series with the discharge lamp 1. The other end of the discharge lamp 1 is connected to ground. Further, one end of the secondary winding 22b is connected to ground and the other end thereof is connected in series with the discharge lamp 2. The other end of the discharge lamp 2 is connected to ground. Note that, as shown in Fig. 3, when the inverter transformer 20 having two secondary windings 22a and 22b located symmetrically either side of the primary winding 21 is used, a two-lamp inverter circuit unit that is exactly the same as in Fig. 1 can be also formed.

(0014) Fig. 4 shows an embodiment of the inverter circuit unit 30 for four lamps in which two inverter transformers 20 of Fig. 6 are used. In the figure, portions corresponding to those in Fig. 1 are denoted by the same reference characters. Two inverter transformers 20a and 20b are mounted on the center portion of the printed board 31. Both terminals of the secondary windings 22a and 22b of one inverter transformer 20a are individually connected to contacts of the connector 33 via the conductive patterns 32, and both terminals of the secondary windings 22a and 22b of the other inverter transformer 20b are individually connected to contacts of the connector 34 via the conductive patterns 32.

(0015) The conductive patterns 32 to which both terminals of each of the secondary windings 22a and 22b of the inverter transformer 20a are connected and the conductive patterns 32 to which both terminals of each of the secondary windings 22a and 22b of the other inverter transformer 20b are connected lie symmetrically on either side of the center line A of the printed board 31.

(0016) Fig. 5 shows another embodiment of the inverter circuit unit 30 for four lamps. In this embodiment, the inverter transformer 20 includes four secondary windings 22a, 22b, 22c, and 22d electromagnetically coupled to the primary winding 21 with substantially the same degree of coupling. The inverter transformer 20 is mounted on the center of the printed board 31, and both terminals of each of the secondary windings 22a and 22b and both terminals of each of the secondary windings 22c and 22d are connected to the connectors 33 and 34, respectively, via the conductive patterns 32 symmetrically on either side of the center

line of the printed board 31.

(0017) (Effects of the Invention) According to the present invention, since an inverter transformer can be made smaller, an area on a printed board for the inverter transformer can be made smaller. Further, cost can be reduced. Furthermore, by connecting secondary windings to connectors via conductive patterns symmetrical on either side of the center line of the printed board, since distributed capacitance due to wiring between discharge lamps on both sides and secondary windings are equal, equal currents flow through the discharge lamps on both sides, whereby irregularity in illuminance can be prevented. Further, when a plurality of discharge lamps are lit by one inverter transformer, synchronization can be achieved since the driving frequency of each discharge lamp is the same, whereby beat noise and flickering are not caused.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-268941

(P2001-268941A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	7-コード <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 M 7/48		H 0 2 M 7/48	Z 3 K 0 7 2
7/538		7/538	Z 5 H 0 0 7
H 0 5 B 41/02		H 0 5 B 41/02	Z
41/24		41/24	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-75584 (P2000-75584)

(22) 出願日 平成12年3月17日 (2000.3.17)

(71) 出願人 000003089

東光株式会社

東京都大田区東雲2丁目1番17号

(72) 発明者 磯部 秀幸

埼玉県鎌倉市大字五味ヶ谷18番地 東光  
株式会社埼玉事業所内

(72) 発明者 宇津木 昭一

埼玉県鎌倉市大字五味ヶ谷18番地 東光  
株式会社埼玉事業所内

(74) 代理人 100073737

弁理士 大田 優

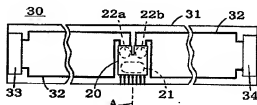
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 インバータ回路ユニット

## (57) 【要約】

【課題】 インバータトランスの実装面積が大きいうえ、各放電灯の駆動周波数が正確に同期せず、ちらつきを生じる問題があった。

【解決手段】 プリント基板31と、一次巻線21に同一の結合度で電磁結合した複数の二次巻線22a、22bを有するインバータトランス20と、プリント基板31の長手方向の両端部にそれぞれ取付けられたコネクタ33、34とを備える。インバータトランス20をプリント基板31の中央部に配置し、インバータトランス20の異なる二次巻線22a、22bの両端末を、それぞれ導体パターン32を介してコネクタ33、34に接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント基板と、一次巻線及び該一次巻線にほぼ同一の結合度で電磁結合した複数の二次巻線を有するインバータトランスと、プリント基板の長手方向の両端部にそれぞれ取付けられた第1、第2のコネクタとを備え、インバータトランスをプリント基板のほぼ中央部に配置し、該インバータトランスの異なる二次巻線の両端を、それぞれプリント基板の導体パターンを介して第1、第2のコネクタに接続したことを特徴とするインバータ回路ユニット。

【請求項2】 二つの二次巻線を有するインバータトランスを1個、プリント基板に取付け、プリント基板の短辺に平行な中心線を境に対称な形の導体パターンを介して、各二次巻線の対応する端をそれぞれ第1、第2のコネクタに接続した請求項1のインバータ回路ユニット。

【請求項3】 二つの二次巻線を有するインバータトランスを2個、プリント基板に取付け、プリント基板の短辺に平行な中心線を境に対称な形の導体パターンを介して、それぞれのインバータトランスの二次巻線をそれぞれ第1、第2のコネクタに接続した請求項1のインバータ回路ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の冷陰極放電管等（以下、放電灯という）を同時に点灯させるためのインバータ回路ユニットに係り、特に放電灯を液晶パネルの両端部に取付けたエッジライト方式の液晶モニターに好適な多灯用のインバータ回路ユニットの構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般的な液晶モニターは背面から放電灯で照明される構造になっており、液晶モニターを有する電光機器には、この放電灯を点灯するためのインバータ回路ユニットが組み込まれている。インバータ回路ユニットは、液晶モニターの周りの枠の部分などの細長いスペースに取付けられるのが普通である。

【0003】 比較的大型の液晶モニターの中には、放電灯を液晶パネルの両端部に1本ずつ、あるいは2本ずつ取付けた、いわゆるエッジライト方式に構成されたものがある。図8は、2本の放電灯1、2を点灯するエッジライト方式の液晶モニターに用いられる従来のインバータ回路ユニット10の構成例を示している。

【0004】 インバータ回路ユニット10は、プリント基板15上に取付けられた二つのインバータトランス11、12と、それぞれのインバータトランス11、12の出力側に接続されたコネクタ13、14と、その両端部に備えている。そして、コネクタ13、14に放電灯1、2の電極が接続されるものである。

【0005】 エッジライト方式では放電灯1、2の間の距

離が長くなるため、二つの放電灯1、2を点灯する場合は、このように二つのインバータトランス11、12を使用する方法が採られていた。なお、図示は省略してあるが、プリント基板15には、トランジスタやコンデンサ、抵抗器などの回路素子が取付けられ、導体パターンで接続されてインバータトランス11、12と共にインバータ回路を構成している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の多灯用インバータ回路ユニットは、このように放電灯ごとに別個のインバータトランスを使用していたので、プリント基板15に対する実装面積が大きくなるうえ、それぞれの放電灯の駆動周波数が正確に同期しないのでビートノイズやちらつきを生じる問題があった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明のインバータ回路ユニットは、プリント基板と、一次巻線及びこの一次巻線にほぼ同一の結合度で電磁結合した複数の二次巻線を有するインバータトランスと、プリント基板の長手方向の両端部にそれぞれ取付けられた第1、第2のコネクタとを備え、インバータトランスをプリント基板のほぼ中央部に配置し、インバータトランスの異なる二次巻線の両端を、それぞれプリント基板の導体パターンを介して第1、第2のコネクタの接点に接続した構成を特徴とする。

## 【0008】

【実施例】 図6は、本発明のインバータ回路ユニットに使用するインバータトランス20の一例を示すものである。このインバータトランス20は、一つの一次巻線21と、二つの二次巻線22a、22bを備えている。二つの二次巻線22a、22bは巻数が同じで、かつ同じ結合度で一次巻線21にそれぞれ電磁結合している。一次巻線21の端は端子23に接続してあり、二次巻線22a、22bの端は端子24にそれぞれ接続してある。

【0009】 図1は本発明によるインバータ回路ユニットの一実施例を示すもので、前述のような二つの二次巻線22a、22bを有するインバータトランス20を使用して2灯用に構成した例である。表面に導体パターン32を形成した細長いプリント基板31の中央には、1個のインバータトランス20が取付けてある。また、プリント基板31の長手方向の両端部にコネクタ33、34をそれぞれ固定してある。

【0010】 インバータトランス20の一方の二次巻線22aの両端は導体パターン32を介してコネクタ33の接点に接続してあり、他方の二次巻線22bの両端も同様に導体パターン32を介してコネクタ34の接点に接続してある。図中に符号Aで示した一点鎖線は、プリント基板31の短辺に平行な中心線である。

【0011】 二次巻線22aの両端と二次巻線22bの両端とは、中心線Aを境に対称な形の導体パターン32を

介して、それぞれコネクタ33、34に接続されている。なお、プリント基板31には、インバータ回路を構成する他の回路素子及び導体パターンも設けられているが、これらの図示は省略している。

【0012】このインバータ回路ユニット30に2本の放電灯1、2を接続した状態を図2に示す。このようにして、例えば図7に示すような放電灯点灯回路が形成される。図7において、25は前述の説明では省略したが、一次巻線21と共に同じボビンに巻回され、その一端が端子23に接続される帰還巻線である。Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>はプッシュプル接続されたスイッチングトランジスタ、Rはバイパス抵抗、Cは一次巻線21に並列に接続された共振コンデンサである。一次巻線21の中間タップはチョークコイルを介して図示しない入力電源に接続される。

【0013】一端を接地した二次巻線22aの他端は放電灯1に直列接続され、放電灯1の他端は接地される。また、一端を接地した二次巻線22bの他端は放電灯2に直列接続され、放電灯2の他端は接地される。なお、図3に示すように、二つの二次巻線22a、22bが一次巻線21を中心にして対称的な位置にあるインバータトランス20を用いた場合でも、図1と全く同様な2灯用インバータ回路ユニットを構成できる。

【0014】図4は、図6のインバータトランス20を2個使用して構成した4灯用のインバータ回路ユニット30の実施例である。この図においても、図1と対応する部分には同一符号を付してある。2個のインバータトランス20a、20bはプリント基板31の中央部に取付けてある。一方のインバータトランス20aの二次巻線22a、22bのそれぞれの両端末は導体パターン32を介してコネクタ33の接点に接続しており、他方のインバータトランス20bの二次巻線22a、22bのそれぞれの両端末は導体パターン32を介してコネクタ34の接点に接続している。

【0015】そして、インバータトランス20aの二次巻線22a、22bの両端末が接続された側の導体パターン32と、他方のインバータトランス20bの二次巻線22a、22bの両端末が接続された側の導体パターン32とは、プリ

ント基板31の中心線Aを境に対称の関係にある。

【0016】図5は4灯用のインバータ回路ユニット30の別な実施例を示すものである。この例では、インバータトランス20として、一次巻線21にほぼ同一の結合度で電磁結合した四つの二次巻線22a、22b、22c、22dを巻けたものを使用している。インバータトランス20はプリント基板31の中央に取付けてあり、二次巻線22a、22bの両端末と、二次巻線22c、22dの両端末とは、プリント基板31の中心線Aを境に対称な形の導体パターン32を介して、それぞれコネクタ33、34に接続してある。

#### 【0017】

【発明の効果】本発明によれば、インバータトランスがコンパクトになり、プリント基板への実装面積を小さくできるうえ、コストを低減できる効果がある。また、プリント基板の中心線Aを境に対称な形の導体パターンを介して、二次巻線とコネクタを接続することにより、両側の放電灯と二次巻線との間の配線による分布容量が等しくなるので、両側の放電灯に同じ電圧が流れ、照度のばらつきを防止できる。さらに、1個のインバータトランスで複数の放電灯を点灯する構成としたとき、各放電灯の駆動周波数が同じになるので同期がとれ、ヒートノイズやちらつきを生じることがない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例を示す平面図

【図2】 同インバータ回路ユニットの使用状態の説明図

図

【図3】 本発明の第2実施例を示す平面図

【図4】 本発明の第3実施例を示す平面図

【図5】 本発明の第4実施例を示す平面図

【図6】 インバータトランスの構成例を示す平面図

【図7】 放電灯点灯回路の一例を示す回路図

【図8】 従来のインバータ回路ユニットを示す平面図

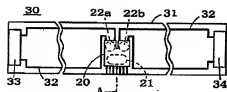
#### 【符号の説明】

30 一次巻線

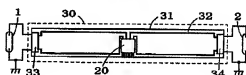
40 二次巻線

50、60 コア

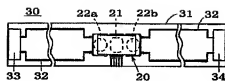
【図1】



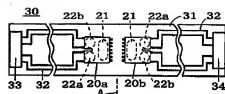
【図2】



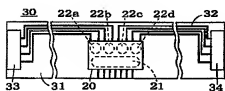
【図3】



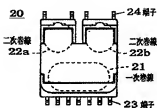
【図4】



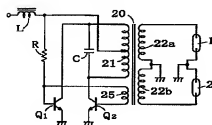
【図5】



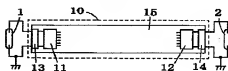
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K072 AA01 AB02 ACD1 BC01 CA03  
GA01 GB14 GC03  
5H007 AA01 BB03 CA01 CB03 CB06  
CB09 CB25 CC32 HA00 HA03